

**Radio transceiver.**

Patent Number:  EP0597534, A3

Publication date: 1994-05-18

Inventor(s): SAUR ERICH DR (DE)

Applicant(s): PHILIPS PATENTVERWALTUNG (DE); PHILIPS ELECTRONICS NV (NL)

Requested Patent:  DE4238282

Application Number: EP19930203103 19931105

Priority Number(s): DE19924238282 19921113

IPC Classification: H04B1/40

EC Classification: H04B1/40C6

Equivalents:  JP6216803

Cited patent(s): US3219931; US3867699; EP0514200; JP57069939; JP55039408; JP56021435; JP60169235

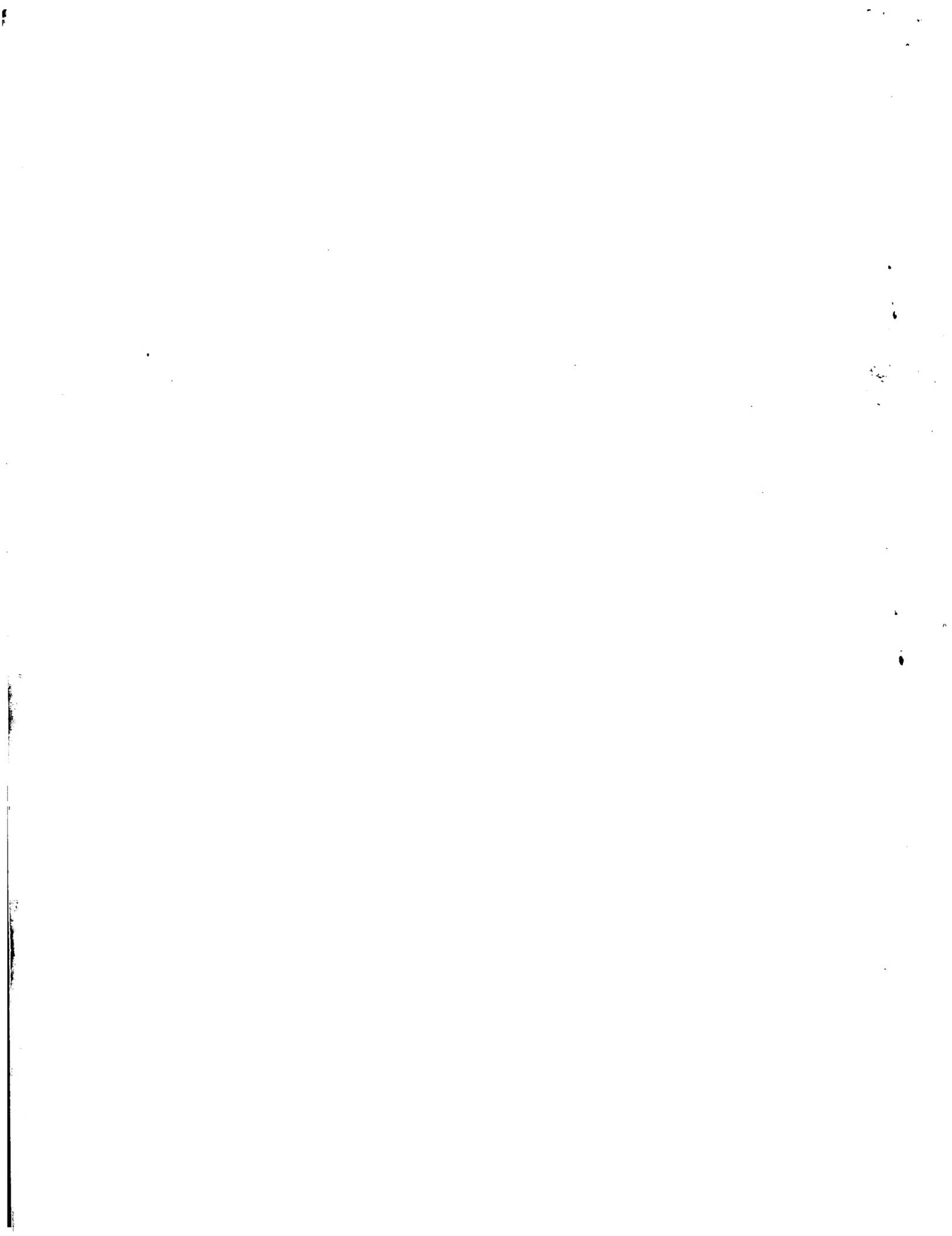
---

**Abstract**

---

In superhet receivers, a mixer is required in each case in order to convert a received signal into a low frequency and to convert a signal which is to be transmitted from an intermediate frequency into the transmit frequency. In order to reduce the costs of such a radio transceiver, the invention proposes to provide only one mixer which is used both in the receiving operation and in the transmitting operation. Provision is to be made for this purpose both of means on the high-frequency side and of means on the low-frequency side, which can be used to undertake decoupling of the transmitted and received signals.

Data supplied from the esp@cenet database - I2





(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 42 38 282 A 1

(51) Int. Cl. 5:  
H 04 B 1/40  
H 03 D 7/00

(21) Aktenzeichen: P 42 38 282.3  
(22) Anmeldetag: 13. 11. 92  
(43) Offenlegungstag: 19. 5. 94

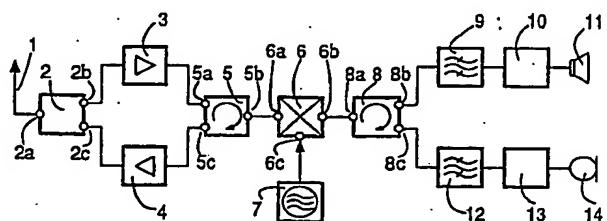
DE 42 38 282 A 1

(71) Anmelder:  
Philips Patentverwaltung GmbH, 20097 Hamburg, DE

(72) Erfinder:  
Saur, Erich, Dr., 8500 Nürnberg, DE

(54) Funkgerät

(57) Bei Superhet-Empfängern werden zur Umsetzung eines Empfangssignals in eine Zwischenfrequenzlage und zur Umsetzung eines zu sendenden Signals von einer Zwischenfrequenzlage in die Sendefrequenzlage jeweils ein Mischer benötigt.  
Zur Verringerung der Kosten eines solchen Funkgeräts schlägt die Erfindung vor, nur einen Mischer vorzusehen, der sowohl im Empfangsbetrieb als auch im Sendebetrieb genutzt wird. Hierzu sind sowohl hochfrequenzseitige Mittel als auch zwischenfrequenzseitige Mittel vorzusehen, mit welchen eine Entkopplung der Sende- und Empfangssignale vorgenommen werden kann.



DE 42 38 282 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 020/206

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Funkgerät mit Umsetzung von Sende- und Empfangssignalen in mindestens eine Zwischenfrequenzlage.

Bei Funkgeräten nach dem Superheterodyn-Prinzip wird empfangsseitig eine Umsetzung des Empfangssignals in eine Zwischenfrequenzlage vorgenommen. Sendeseitig kann ebenfalls eine Umsetzung des zu sendenden Signals aus einer Zwischenfrequenzlage in die Sende-frequenz erfolgen. Zur Umsetzung in oder aus der Zwischenfrequenzlage wird jeweils ein Mischer benötigt, mittels welchem das Empfangssignal bzw. das Sendesignal mit einer entsprechenden Mischoszillatorfrequenz gemischt wird.

Aus GB 2188212 ist ein Funkgerät für Duplex-Übertragung bekannt, bei welchem nur im Empfangsbetrieb eine Umsetzung des Empfangssignals in eine Zwischenfrequenzlage vorgenommen wird. Zum Senden hingen wird der Mischoszillator auf die Sende-frequenz abgestimmt und die Mischoszillatorfrequenz direkt moduliert. Der nur im Empfangsbetrieb erforderliche Mischer wird hierzu im Sende-betrieb in einen reinen Verstärkerbetrieb umgeschaltet. Für den Duplex-Betrieb wird ein gemeinsamer Funkkanal in Zeitschlitz unterteilt, wobei in jedem Zeitschlitz wechselweise gesendet oder empfangen wird.

Weiterhin ist es aus dieser Schrift bekannt, daß zwischen Antenne und Mischer/Verstärker eine Umschaltvorrichtung vorgesehen ist, mittels welcher je nach Betriebsart die Antenne mit dem Empfängereingang bzw. dem Senderausgang verbunden werden kann.

Die allgemeine Entwicklung bei tragbaren Funkgeräten geht dahin, die Baugröße von tragbaren Funkgeräten weiter zu verkleinern und den Endverkaufspreis möglichst preisgünstig zu gestalten.

Der Erfahrung liegt die Aufgabe zu Grunde den Platzbedarf bei Funkgeräten zu verringern und zugleich auch kostenintensive Schaltungskomponenten durch andere, preisgünstigere Schaltungsteile zu ersetzen.

Diese Aufgabe wird bei einem Funkgerät der ein-gangs genannten Art durch folgende Merkmale gelöst:

- einen Mischer, dessen Nutzung sowohl im Empfangsbetrieb als auch im Sendebetrieb vorgesehen ist,
- hochfrequenzseitigen Mitteln zur Entkoppelung von Sende- und Empfangssignal und
- zwischenfrequenzseitigen Mitteln zur Entkop-pelung der Sende- und Empfangssignale.

Durch Verwendung von sowohl hochfrequenzseitiger als auch zwischenfrequenzseitiger Mittel zum Entkoppeln von Sende- und Empfangssignal ist auf diese Weise nur noch ein Mischer erforderlich, der in Abhängigkeit der Mittel zur Entkoppelung als Sendemischer oder als Empfangsmischer arbeitet. Gegenüber herkömmlichen Funkgeräten, bei denen zwei Mischers vorzusehen sind, können somit die Kosten für einen zweiten Mischers eingespart werden. Besonders bei hochwertigen Mi-schern ist dies eine nicht unerhebliche Einsparung, ge-genüber der die Kosten für die zusätzlich vorzusehen-den Mittel zur Entkoppelung nicht ins Gewicht fallen.

Die Unterscheidung zwischen hochfrequenzseitig und zwischenfrequenzseitig bezieht sich auf die Position der Mittel zur Entkoppelung bezüglich des Mischers und soll keine Beschränkung hinsichtlich der gewählten Frequenzen ausdrücken. Hochfrequenzseitig sind somit

alle Mittel, die zwischen Antenne und Mischer liegen, zwischenfrequenzseitig alle Mittel bzw. Schaltungsanordnungen, die zwischen dem Mischer und einer Zwi-schenfrequenzstufe liegen.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, als Mischer einen bidirektionalen Mischer zu verwenden. Der Vorteil der Verwendung eines bidirektionalen Mischers ist, daß in Zusammenwirkung mit den Mitteln zur Entkoppelung gleichzeitiges Senden und Empfan-gen mit nur einem Mischer ermöglicht ist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung sind als Mittel zur Entkoppelung Zirkulatoren beziehungsweise Leistungsteiler vorgesehen. Vorteilhaft bei der Verwen-dung von Zirkulatoren beziehungsweise Leistungstei-lern ist, daß keine Steuersignale zur Umschaltung zwi-schen Sende- und Empfangsbetrieb benötigt werden.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind als Mittel zur Entkoppelung elektronische Schaltmittel vorgesehen. Diese bieten den Vorteil, daß sie die zu entkoppelnden Signale nur geringfügig bedämpfen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind jeweils unterschiedliche hochfrequenzseitige und zwi-schenfrequenzseitige Mittel zur Entkoppelung vorgese-hen. Auf diese Weise ist es dem Fachmann möglich, die verwendete Schaltung hinsichtlich bestimmter Krite-riien, beispielsweise hinsichtlich des Stromverbrauchs zu optimieren.

Die Erfindung wird nun anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Funkempfänger gemäß der Erfindung mit Zirkulatoren als Mittel zur Entkoppelung von Sende- und Empfangssignalen und einem bidirektionalen Mischer,

Fig. 2 die Anschlußbelegung eines Zirkulators,

Fig. 3 einen Funkempfänger gemäß der Erfindung mit Leistungsteilern als Mittel zur Entkoppelung von Sende- und Empfangssignalen und einem bidirektiona-10len Mischer,

Fig. 4 die Anschlußbelegung eines Leistungsteilers,

Fig. 5 einen Funkempfänger gemäß der Erfindung mit elektronischen Umschaltern als Mittel zur Entkop-pelung von Sende- und Empfangssignalen und einem monodirektionalen Mischer,

Fig. 6 einen Funkempfänger gemäß der Erfindung, bei dem die hochfrequenzseitigen Mittel zur Entkop-pe lung aus einem elektronischen Umschalter und die zwi-schenfrequenzseitigen Mittel zur Entkoppelung aus ei-nem Leistungsteiler gebildet sind.

Die Figuren zeigen in schematischer Darstellung ein Funkgerät mit Sender und Empfänger gemäß der Erfin-dung. Beim ersten, in Fig. 1 dargestellten Ausführungs-beispiel werden zum Senden und Empfangen voneinan-der verschiedene Frequenzen benutzt. Als Mittel zur Entkoppelung von Sende- und Empfangssignalen werden bei diesem Ausführungsbeispiel Zirkulatoren 5, 8 mit drei Anschlüssen verwendet.

In Fig. 2 ist die Anschlußbelegung eines solchen Zirkulators mit drei Eingängen A, B, C wiedergegeben. Ein, auf einen Anschluß eines solchen Zirkulators gegebenes Eingangssignal wird bezogen auf eine festliegende Drehrichtung an den nächstliegenden Anschluß weiter-geföhrt. Die festliegende Drehrichtung wird im Schalt-bild durch einen Pfeil angegeben. So wird ein am ersten Anschluß A anliegendes Signal an den zweiten An-schluß B, ein am Anschluß B anliegendes Signal an den dritten Anschluß C und ein am dritten Anschluß C anlie-gendes Signal an den ersten Anschluß A weitergereicht.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wird vorteilhafterweise ein bidirektonaler Mischer verwendet. Üblicherweise hat ein Mischer zwei Eingänge und einen Ausgang. An einem Eingang wird dem Mischer ein Eingangssignal und am anderen Eingang eine Oszillatorenfrequenz zugeführt. Am Ausgang des Mixers können die Mischprodukte abgegriffen werden. Bei einem bidirektonalen Mischer kann das Eingangssignal auch am Ausgang zugeführt werden und die Mischprodukte können am Eingang abgegriffen werden.

Als bidirektonaler Mischer eignet sich beispielsweise ein Ringmischer. Ein Ringmischer bietet bei diesem Ausführungsbeispiel auch noch den Vorteil, daß eine Mischung in beiden Richtungen zur gleichen Zeit vorgenommen werden kann, wodurch auch gegebenenfalls gleichzeitiges Senden und Empfangen möglich ist.

Zur Verzweigung zwischen Sende- und Empfangszweig, die an einer gemeinsamen Sende-/Empfangsantenne 1 betrieben werden ist im Ausführungsbeispiel ein Duplex-Filter 2 mit je einem Anschluß 2a für die Antenne 1, einen Anschluß 2b für den Empfangszweig und einen Anschluß 2c für den Sendezeig vorgesehen. Zwischen dem Anschluß 2a für die Antenne und dem Anschluß 2b für den Empfangszweig liegt ein nicht dargestelltes Filter, dessen Durchlaßfrequenz auf die Empfangsfrequenz abgestimmt ist und die Sende Frequenz hinreichend sperrt. Mit dem Anschluß 2b des Empfangszweigs des Duplexfilters 2 ist eine HF-Eingangsstufe 3 verbunden, in welcher ein empfangenes Eingangssignal vorgefiltert und vorverstärkt wird.

Das vorverstärkte Eingangssignal gelangt über den ersten Anschluß 5a des hochfrequenzseitigen Zirkulators 5 über den zweiten Anschluß 5b des hochfrequenzseitigen Zirkulators 5 zum hochfrequenzseitigen Anschluß 6a des Mixers 6. In einem Mischoszillator 7 wird die zur Umsetzung des Empfangssignals in das vorgesehene Zwischenfrequenzsignal benötigte Oszillatorenfrequenz erzeugt und dem Mischer 6 an seinem Mischfrequenzeingang 6c zugeführt. Am zwischenfrequenzseitigen Anschluß 6b des Mixers 6 liegt somit das in die Zwischenfrequenzlage des Empfängers umgesetzte Eingangssignal an. Dieses Empfänger-ZF-Signal wird über den ersten Anschluß 8a des zwischenfrequenzseitigen Zirkulators 8 auf den zweiten Anschluß 8b des zwischenfrequenzseitigen Zirkulators 8 weitergegeben und somit letztlich einer im Empfangszweig liegenden Zwischenfrequenzstufe 9 zugeführt. In einer darauffolgenden, im Empfangszweig liegenden Signalaufbereitungsstufe 10 erfolgt gegebenenfalls eine Umsetzung in eine weitere Zwischenfrequenzlage und anschließend eine Demodulation und niederfrequente Verarbeitung des Empfangssignals, um es anschließend beispielsweise über einen Lautsprecher 11 wiederzugeben.

Im folgenden wird nun der Betrieb des Funkgerätes im Sendebetrieb beschrieben. Ein von einem Mikrofon 14 auf genommenes Sprachsignal wird in einer, im Sendezeig liegenden Schaltungsanordnung 13 zur Signalaufbereitung des Sendesignals in ein moduliertes Signal umgesetzt. In einer im Sendezeig liegenden Zwischenfrequenzstufe 12 wird das modulierte Sendesignal in die benötigte Sende-Zwischenfrequenz umgesetzt. Das Sende-Zwischenfrequenzsignal ist dem dritten Anschluß 8c des zwischenfrequenzseitigen Zirkulators 8 zugeführt, der das Sende-Zwischenfrequenzsignal an seinen ersten Anschluß 8a weiterreicht. Auf diese Weise wird das Sende-Zwischenfrequenzsignal dem zwischenfrequenzseitigen Anschluß 6b des Mixers 6 zugeführt.

Das in die Sende Frequenzlage umgesetzte Sendesi-

gnal am hochfrequenzseitigen Anschluß 6a des Mixers 6 wird über den hochfrequenzseitigen Zirkulator 5 einer Sendeausgangsstufe 4 zugeführt, in welcher eine Leistungsanhebung des Sendesignals vorgenommen wird. Dieses Sendeausgangssignal gelangt über den Anschluß 2c des Duplex-Filter 2 an die Empfangs-/Sendeantenne 1. Hierzu ist die Durchlaßfrequenz des zwischen Antennenanschluß 2a und dem Anschluß 2c des Sendezeig liegenden, nicht dargestellten Filters auf die Sende Frequenz abgestimmt.

Durch die Wahl geeigneter Sende-Zwischenfrequenz und Empfangs-Zwischenfrequenz und den auf diese unterschiedlichen Frequenzen abgestimmten Filtern in den Zwischenfrequenzstufen 9, 12 ist es in vorteilhafter Weise möglich für Sende- und Empfangsmischung die gleiche Mischoszillatorfrequenz zu verwenden.

Das zweite, in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel ist auf Halbduplex-Funkübertragungssysteme ausgetragen. Bei Halbduplex-Funkübertragungssystemen wird entweder nur gesendet oder nur empfangen. Als Mittel zur Entkopplung zwischen Sende- und Empfangssignalen eignen sich daher auch wesentlich kostengünstigere Bauelemente als Zirkulatoren.

Das zweite Ausführungsbeispiel entspricht bis auf die Mittel zur Entkopplung dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel. Als Mittel zur Entkopplung werden beim zweiten Ausführungsbeispiel Leistungsteiler verwendet.

Fig. 4 zeigt die Anschlußbelegung eines solchen Leistungsteilers. Bei einem Leistungsteiler kann zum einen, ein an einem ersten Anschluß A anliegendes Signal auf einen zweiten und dritten Anschluß B, C aufgeteilt werden. Zum anderen eignen sich Leistungsteiler auch zur Leistungskombination. Bei Einspeisung zweier Signale am zweiten und dritten Anschluß B, C ist die vektorielle Summe der beiden eingespeisten Signale am ersten Anschluß A erhältlich.

Bei der Beschreibung des zweiten Ausführungsbeispiels werden für gleiche Funktionsblöcke die gleichen Bezugssymbole wie in Fig. 1 verwendet. Als hochfrequenzseitiges Mittel zur Entkopplung ist ein Leistungsteiler 15 mit seinem zur Leistungsteilung vorgesehenen Eingang 15a mit dem hochfrequenzseitigen Anschluß des Mixers 6 verbunden. Die beiden anderen, bei einer Leistungsteilung als Ausgänge wirkenden Anschlüsse 15b, 15c des Leistungsteilers 15 sind jeweils mit der HF-Eingangsstufe 3 und der Sendeausgangsstufe 4 verbunden.

Im Empfangsbetrieb liegt ein von der HF-Eingangsstufe 3 stammendes Eingangssignal am zweiten Anschluß 15b an. Da der Eingang der Sendeendstufe 4 keinen Spannungsbeitrag liefert, liegt somit am ersten Anschluß 15a des hochfrequenzseitigen Leistungsteilers 15 nur das von der HF-Eingangsstufe 3 stammende Eingangssignal an.

Im Sendebetrieb hingegen wird das am Eingang 15a des Leistungsteilers 15 anliegende Signal auf die beiden Anschlüsse 15b, 15c aufgeteilt. Ausgenutzt wird jedoch lediglich das am Eingang der Sendeendstufe 4 anliegende leistungsteilte Signal. Das am Ausgang der HF-Eingangsstufe 3 ebenfalls nun anliegende Signal wird nicht weiterverwendet und geht somit verloren. Der bei der Leistungsteilung auftretende Leistungsverlust muß dementsprechend durch zusätzliche Verstärkung ausgeglichen werden. Dafür sind aber auch die Kosten für einen Leistungsteiler sehr gering, so daß dieser Nachteil in einer solchen Ausführungsform bewußt in Kauf genommen wird.

In gleicher Weise wird ein zwischenfrequenzseitiger Leistungsteiler 16 dazu benutzt, das im Empfangsfall am zwischenfrequenzseitigen Ausgang des Mischers 6 anstehende Empfangs-Zwischenfrequenzsignal durch Leistungsteilung der Empfangs-Zwischenfrequenzstufe 9 zuzuführen. Das ebenfalls am Ausgang der Sende-Zwischenfrequenzstufe 12 anstehende Signal geht wiederum verloren.

Im Sendebetrieb hingegen wird der zwischenfrequenzseitige Leistungsteiler als Leistungskombinierter betrieben. Das Ausgangssignal der Sende-Zwischenfrequenzstufe 12 wird durch den zwischenfrequenzseitigen Leistungsteiler 16 zum zwischenfrequenzseitigen Eingang des Mischers 6 durchgeschleift.

Bei der Beschreibung des in Fig. 5 dargestellten dritten Ausführungsbeispiels werden für im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel beschriebene gleiche Funktionsblöcke wieder gleiche Bezugszeichen verwendet. Im dritten Ausführungsbeispiel werden als Mittel zur Entkopplung von Sende- und Empfangssignal elektronische Umschalter 17, 18 verwendet. Als Umschalter 17, 18 eignen sich beispielsweise stromgesteuerte Diodenschalter. Durch solche Schalter lassen sich in vorteilhafter Weise ein Großteil der Dämpfungsverluste bei der Entkopplung der Signale vermeiden.

Ferner ist bei diesem Ausführungsbeispiel vorgesehen, unterschiedliche Sende- und Empfangsfrequenzen zu verwenden. Zur Umschaltung zwischen Empfangs- und Sende Frequenz wird als Mischoszillator 7 ein Oszillator verwendet, dessen Frequenz umschaltbar ist.

Zur Umschaltung zwischen Sendebetrieb und Empfangsbetrieb ist eine Steuerschaltung 19 vorgesehen, die die Umschalter 17, 18 und den Mischoszillator 7 ansteuert. Durch die besondere, in Fig. 5 dargestellte Anschlußbelegung der Umschalter 17, 18 kann auch ein monodirektionaler Mischer verwendet werden. Dem monodirektionalen Mischer 6 kann das zu mischende Signal nur am ersten Eingang 6a zugeführt und das gemischte Signal nur am Ausgang 6b abgenommen werden.

In Fig. 5 sind die Umschalter 17, 18 in der Schaltstellung Empfang dargestellt. Im Empfangsbetrieb ist durch die Schaltstellung des hochfrequenzseitigen Umschalters 17 der Ausgang der HF-Eingangsstufe 3 mit dem Mischereingang 6a, und durch die Schaltstellung des zwischenfrequenzseitigen Umschalters 18 der Mischerausgang 6b mit der Empfangs-Zwischenfrequenzstufe 9 verbunden. Der Mischoszillator 7 ist durch ein Steuersignal auf die Frequenz abgestimmt, die zur Empfangsmischung benötigt wird.

Im Sendebetrieb werden durch entsprechendes Steuersignale die Umschalter 17, 18 in den jeweiligen entgegengesetzten Schaltzustand versetzt und der Mischoszillator 7 auf die benötigte Sende Frequenz eingestellt. Der Mischereingang 6a des Mischers 6 ist dadurch mit dem Ausgang der Sende-Zwischenfrequenzstufe 12, und der Mischerausgang 6b des Mischers 6 mit der Sendeendstufe 2 verbunden.

Welche Mittel zur Entkopplung im Einzelnen bevorzugt Verwendung finden, hängt davon ab, welche Nebenbedingungen erfüllt werden sollen. So ist es unter Umständen auch vorteilhaft, in einem Funkgerät unterschiedliche Mittel miteinander zu kombinieren.

Bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel wird als hochfrequenzseitiges Mittel zur Entkopplung ein elektronischer Umschalter 20 und als zwischenfrequenzseitiges Mittel zur Entkopplung ein Leistungsteiler 21 verwendet. Diese Ausführungsform bietet den

Vorteil einer guten Leistungsbilanz und einer noch akzeptablen Einfügungsdämpfung.

Während bei Leistungsteilern eine Durchgangsdämpfung von beispielsweise 3 dB in Kauf genommen werden muß, ist die Durchgangsdämpfung von beispielsweise stromgesteuerten Diodenschaltern vergleichsweise gering. Andererseits wird zum Schalten bei stromgesteuerten Diodenschaltern ein Schaltstrom in der Größenordnung von mehreren mA benötigt.

Bei Betrachtung des Stromverbrauchs des in Fig. 6 dargestellten Funkgeräts, muß die zusätzliche Leistungsverstärkung in Ansatz gebracht werden, die benötigt wird, um die durch den Leistungsteilers 21 hervorgerufenen Durchgangsdämpfungen auszugleichen. Da das Empfangs-Zwischenfrequenzsignal beziehungsweise das Sende-Zwischenfrequenzsignal selbst nur eine geringe Leistung aufweisen, ist der durch die Durchgangsdämpfung verursachte Leistungsverlust absolut gesehen nur gering. Daher fällt der zusätzliche Strombedarf, der für eine die Durchgangsdämpfung ausgleichende Leistungsverstärkung benötigt wird, kaum ins Gewicht.

Andererseits wird durch die Einfügungsdämpfung eines Leistungsteilers auch der Signal-/Rauschabstand entsprechend verringert. Da wegen der relativ kleinen Signalamplituden empfangener Signale, das Empfangssignal selbst bereits einen niedrigen Signal-/Rauschabstand aufweist, wirft sich eine zusätzliche Verschlechterung des Signal-/Rauschabstandes durch einen hochfrequenzseitigen Leistungsteilers besonders ungünstig aus. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird daher hochfrequenzseitig der höhere Stromverbrauch des elektronischen Umschalters 20 für einen besseren Signal-/Rauschabstand in Kauf genommen. Zwischenfrequenzseitig hingegen ist durch die Frequenzmischung, beziehungsweise durch das zu sendende Signal selbst ein ausreichender Signal-/Rauschabstand gegeben, so daß zwischenfrequenzseitig, wegen des geringeren Stromverbrauchs, dem Leistungsteiler 21 der Vorzug gegeben werden kann.

Die vorgestellten Mittel zur Entkopplung von Sende- und Empfangssignalen erschöpfen sich nicht in den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen. Aufgrund der beschriebenen Funktion ist es dem Fachmann möglich auch andere geeignete Mittel zur Entkopplung von Sende- und Empfangssignalen zu wählen.

#### Patentansprüche

1. Funkgerät mit Umsetzung von Sende- und Empfangssignalen in mindestens eine Zwischenfrequenzlage mit

- einem Mischer (6), dessen Nutzung sowohl im Empfangsbetrieb als auch im Sendebetrieb vorgesehen ist,
- hochfrequenzseitigen Mitteln (5) zur Entkopplung von Sende- und Empfangssignalen und

- zwischenfrequenzseitigen Mitteln (8) zur Entkopplung der Sende- und Empfangssignale.

2. Funkgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Misch (6) ein Ringmischer ist.

3. Funkgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Entkopplung Zirkulatoren (5, 8) vorgesehen sind.

4. Funkgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Entkopplung (5,

- 8) Leistungsteiler (15, 16) vorgesehen sind.
5. Funkgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Entkoppelung elektronische Schaltmittel (17, 18) vorgesehen sind.
6. Funkgerät nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet daß jeweils unterschiedliche hochfrequenzseitige und zwischenfrequenzseitige Mittel zur Entkoppelung vorgesehen sind.
7. Funkgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als hochfrequenzseitiges Mittel zur Entkoppelung ein elektronischer Umschalter (20), und als zwischenfrequenzseitiges Mittel zur Entkoppelung ein Leistungsteiler (21) vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

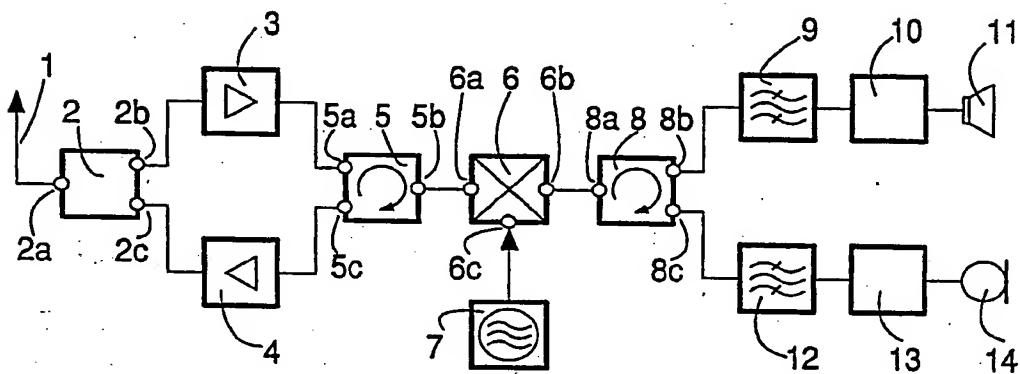


Fig. 1

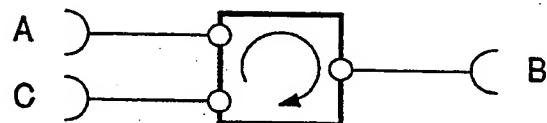


Fig. 2

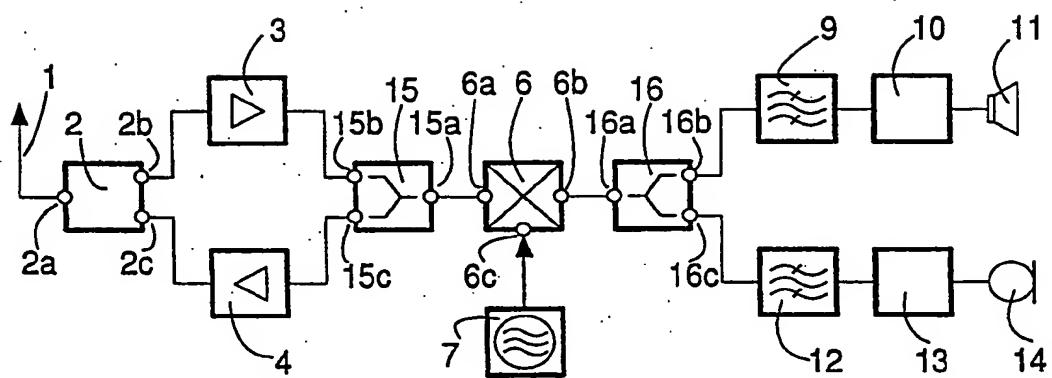


Fig. 3

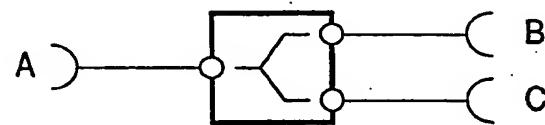


Fig. 4

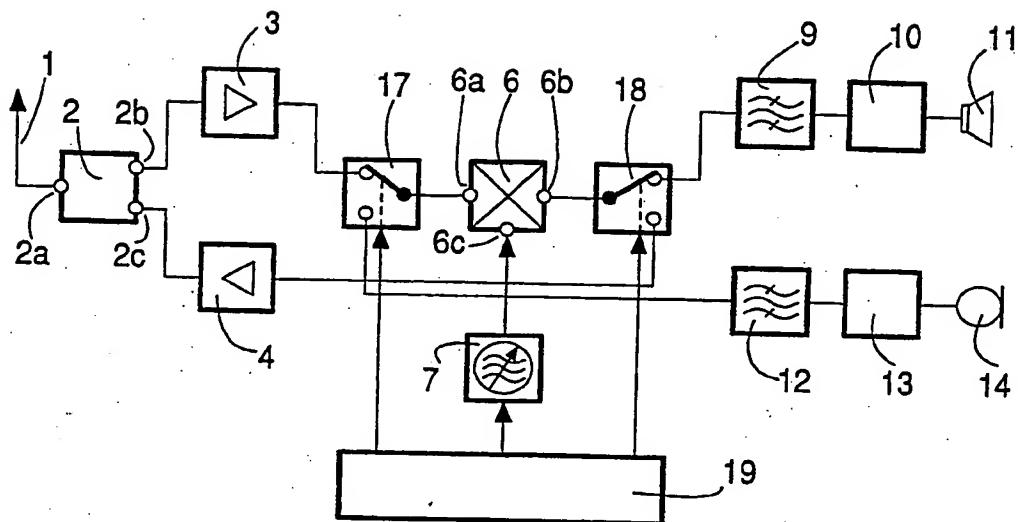


Fig. 5

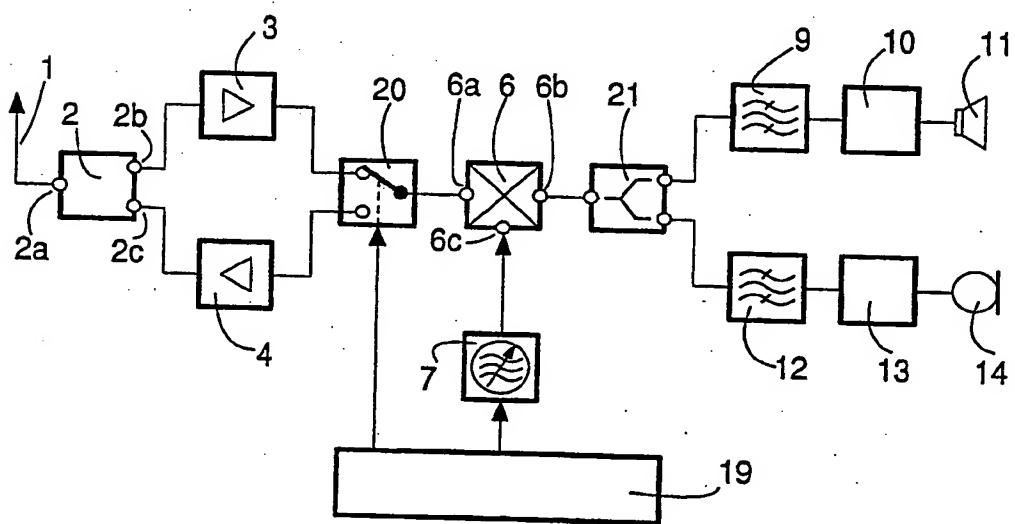


Fig. 6